

# **Absolvování individuální odborné praxe**

## **Individual professional Practice in the Company**

## Zadání bakalářské práce

Student:

**Tomáš Bartošek**

Studijní program:

B2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor:

2612R025 Informatika a výpočetní technika

Téma:

**Absolvování individuální odborné praxe**  
**Individual Professional Practice in the Company**

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: Tieto Czech s.r.o.
2. Struktura závěrečné zprávy:
  - a) Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta.
  - b) Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti.
  - c) Zvolený postup řešení zadaných úkolů.
  - d) Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe.
  - e) Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe.
  - f) Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení.

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů konzultanta, který vede odbornou praxi studenta.

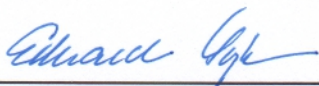
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Eliška Ochodková, Ph.D.**

Konzultant bakalářské práce: Ing. Zdeněk Šmíd

Datum zadání: 19.11.2010

Datum odevzdání: 06.05.2011



doc. Dr. Ing. Eduard Sojka  
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.  
děkan fakulty

Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26, odst. 9 *Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava*.

Veškerá má práce pro Tieto, včetně TCallRecorderu (jako celek a ne jen část, kterou jsem vykonal já), je vlastnictvím firmy Tieto a je zakázáno použití jakéhokoli materiálu týkající se této práce k jakýmkoli účelům kromě účelů bakalářské práce a její obhajoby.

V Ostravě 4. květen 2011

.....

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě 4. květen 2011

.....

Chtěl bych poděkovat firmě Tieto Czech, která mi umožnila absolvovat odbornou praxi v jejím prostředí, Ing. Zdeňkovi Šmídovi za vedení při práci, kolegům, kteří mi pomohli při řešení mých úkolů a RNDr. Elišce Ochodkové, Ph.D. za vedení při psaní bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce popisuje průběh odborné praxe ve společnosti Tieto. První část obsahuje základní popis práce a informace o společnosti. Dále jsou uvedeny úkoly, na kterých student pracoval a následuje popis jejich řešení. V posledních částech jsou popsány znalosti studentem využité a ty, které postrádal. V závěru je uvedeno zhodnocení výsledků práce a jejího průběhu.

**Klíčová slova:** Tieto, Call Recorder, TCallRecorder, Programování, C++, Qt

## **Abstract**

This bachelor thesis describes course of professional practise in Tieto company. First part contains basic description of work and information about the company. Next, task which student worked on are presented following by description of their solution. Knowledges which student applied and lacked are described in last sections. Conclusion presents rating of result of work and its course.

**Keywords:** Tieto, Call Recorder, TCallRecorder, Programming, C++, Qt

## **Seznam použitých zkratek a symbolů**

OS	–	Operační Systém / Operating System
R&D	–	Research and development / Výzkum a vývoj

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Odborné zaměření firmy a popis pracovního zařazení</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Zadání úkolů během odborné praxe</b>	<b>5</b>
3.1	TCallRecorder . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Řešení zadaných úkolů</b>	<b>6</b>
4.1	Průzkum trhu . . . . .	6
4.2	Architektura . . . . .	6
4.3	Detekce hovorů . . . . .	6
4.4	Nahrávání hovorů . . . . .	7
4.5	Ukládání záznamů a jejich validace . . . . .	8
4.6	Zpětné procházení a přehrávání hovorů . . . . .	8
4.7	Pokročilé filtrování . . . . .	9
4.8	Odesílání souborů . . . . .	9
4.9	Stavba kódu . . . . .	9
<b>5</b>	<b>Teoretické a praktické znalosti získané během studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Reference</b>	<b>14</b>
	<b>Přílohy</b>	<b>15</b>
<b>A</b>	<b>Obsah CD</b>	<b>16</b>
<b>B</b>	<b>Diagramy popisující architekturu TCallRecorderu</b>	<b>17</b>

## Seznam obrázků

1	Třídní diagram - základní architektura aplikace . . . . .	18
2	Třídní diagram - modely spravované CallRecorderAppManager . . . . .	18
3	Třídní diagram - pohledy spravované manažerem CallRecorderAppUi . .	18
4	Třídní diagram - vazby mezi základními modely . . . . .	19
5	Třídní diagram - vazby mezi základními modely a pohledy . . . . .	20
6	Řešení pro více platforem . . . . .	21
7	Třídní diagram - detekce hovorů pomocí TpSession . . . . .	21
8	Třídní diagram - detekce hovorů pomocí Telepathy . . . . .	22
9	Třídní diagram - nahrávání hovorů na Maemu . . . . .	23
10	Třídní diagram - bluetooth . . . . .	24



## 1 Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem zvolil možnost odborné praxe ve firmě. Zvolenou společností je Tieto [1], která se věnuje (nejen) tvorbě a správě informačních systémů a aplikací.

Mým základním popisem práce byl Software Developer v oddělení Mobile Devices R&D. Prakticky se jedná o programování v jazyce C++ na operačním systému Linux [5].

Když jsem ve společnosti začínal, byl jsem přiřazen k právě vznikajícímu projektu call recorderu (program pro nahrávání telefonních hovorů) na mobilní OS a na této aplikaci jsem pracoval po celou dobu praxe. Tato práce tedy popisuje způsob a průběh řešení tvorby tohoto programu.

## 2 Odborné zaměření firmy a popis pracovního zařazení

Kořeny Tieta [1] sahají do roku 1968, kdy byla založena stejnojmenná Finská korporace a do roku 1995, kdy vzniká švédská společnost Enator. Roku 1999 se tyto společnosti spojily v TietoEnator a roku 2009 se výsledná společnost přejmenovává na Tieto.

Společnost je zaměřena na IT řešení a pracuje pro středně velké a velké firmy. Je rozšířena především po Evropě v mnoha zemích. V ČR má pobočky v Praze a Ostravě.

V oddělení R&D existuje tzv. *pool*, což je měnící se skupina lidí, kteří nejsou aktuálně zařazeni do některého z projektů Tieta a jsou volnými zdroji. Byl jsem přiřazen právě do tohoto poolu, protože hlavní projekty obsahují tajné informace zákazníků, které by nebylo možné vynést ze společnosti a to ani formou školní práce.

Lidé v poolu pracují na různých projektech, které většinou slouží k procvičení a zlepšení schopností zaměstnanců a mohou sloužit k podpoře společnosti.

Mojí prací v Tietu byl jeden takový projekt, což v době mé praxe byl program zaznamenávání hovorů - TCallRecorder a kromě procvičování knihovny Qt [2] (čteme [kju:t], stejně jako anglické *cute*) má sloužit jako produkt k vydání veřejnosti jako Open Source.

## 3 Zadání úkolů běhen odborné praxe

### 3.1 TCallRecorder

TCallRecorder je aplikace umožňující nahrávat příchozí a odchozí hovory na tzv. "chytrých" mobilních telefonech, zobrazovat je, řadit, spravovat a zpětně přehrávat.

Původním zadáním bylo vymyslet - a pak realizovat - projekt pro mobilní aplikaci pro OS Maemo a MeeGo. Měla by to být jednoduše použitelná aplikace nebo hra zaměřená pro běžného, průměrného uživatele. Pokud se nevymyslí něco dostačujícího, bude to call recorder. Nakonec zůstalo u něj.

Později k podporovaným OS byl přidán též Symbian. Ovšem podpora OS se během vývoje nakonec rapidně redukovala. Symbian odpadl ve chvíli, kdy jediný programátor, který tuto část spravoval, odešel na jiný projekt a MeeGo přestalo být hlavní prioritou ve chvíli, kdy se Nokia spojila s Microsoftem [3] [4] a vývoji OS MeeGo byla zjevně snížena důležitost.

Proto je aplikace momentálně určena především pro Maemo, i když MeeGo i Symbian jsou v plánovaných podporovaných OS.

Mým hlavním úkolem byl vývoj této aplikace. Část času jsem neprogramoval sám, nýbrž jsem na ní pracoval spolu s dalšími kolegy, ale strávil jsem nad touto aplikací ze všech vývojářů nejvíce času do konce mé praxe.

Kromě samotného vývoje bylo potřeba provést průzkum trhu, naučit se knihovnu Qt a najít řešení na dílčí problémy při vývoji.

V době odevzdání dokumentu aplikace nebyla ještě vydaná, takže nebylo možné poskytnout odkaz k jejímu otestování.

## 4 Řešení zadaných úkolů

Z počátku nebyla práce výrazně organizovaná, větší systematičnost se objevila až po určitém čase práce.

Ačkoliv byl projekt určen k procvičení knihovny Qt, která má rozsáhlé možnosti k řešení nejrůznějších problémů, většinu funkcí, které jsme implementovali, nebylo možné dokončit jen s touto knihovnou a bylo tedy potřeba provést výzkum a najít co nejvhodnější řešení.

### 4.1 Průzkum trhu

Před psaním samotné aplikace bylo potřeba provést průzkum trhu, který proběhl formou hledání alternativních aplikací na zadaných OS a zběžným projitím diskuzních fór. Protože existovalo téma, kde uživatelé řešili právě tento druh programu [6], nebylo potřeba je zakládat, nebo zakládat ankety.

Průzkum ukázal, že aplikace skutečně pro dané OS chybí a že existuje velmi početná skupina uživatelů, pro které by program našel uplatnění. Na internetu se objevilo pouze jednoduché řešení [6] používané přes příkazovou řádku.

### 4.2 Architektura

Architektura aplikace je založena na vzoru model-view. Dále do ní byl zaveden další typ tříd - manažer, který je zodpovědný za tvorbu a správu potřebných modelů a pohledů (view) a za jejich poskytnutí potřebným objektům.

Obrázek 1 popisuje základní architekturu programu a obrázky 2 a 3 detailněji popisují které modely a pohledy jsou spravovány základními manažery.

Obrázky 4 a 5 pak zobrazují závislosti modelů mezi sebou a závislosti pohledů na modely.

Další modely, pohledy, jejich závislosti a manažeři jsou zmíněni níže v rámci příslušných kapitol.

#### 4.2.1 Více platforem

Jak již bylo zmíněno výše, program je určen pro více platforem. Obrázek 6 popisuje řešení více platformové implementace.

Sekce o detekci hovorů a jejich nahrávání dále v dokumentu budou popisovat pouze řešení pro linuxově založené OS (Maemo, MeeGo) protože jsem se na vývoji pro Symbian vůbec nijak nepodílel.

### 4.3 Detekce hovorů

Aby aplikace mohla fungovat, musí nejprve umět správně rozpoznat, kdy hovor probíhá pro možnost jeho záznamu a kdy je ukončen - pro konec nahrávání.

Pro tuto funkci v Qt nebylo v době psaní programu potřebné rozhraní, takže bylo potřeba najít jiná řešení a zvolit některé z nich.

#### 4.3.1 D-Bus

D-Bus [7] je systém pro komunikaci mezi jednotlivými aplikacemi. Umožňuje programům zaregistrovat nějakou službu, kterou mohou ostatní aplikace využívat. Je velmi rozšířený na GNU/Linuxu [5] a protože MeeGo a Maemo jsou na něm postaveny, jde o jednu z možností, jak detekci hovorů vyřešit.

D-Bus ovšem nakonec nebyl zvolen, protože OS MeeGo a Maemo odesílají informace o voláních odlišnými způsoby a tedy bylo potřeba najít řešení na vyšší úrovni s jednotným rozhraním.

#### 4.3.2 TpSession

TpSession [8] je knihovna, která slouží pro práci s protokoly pro komunikaci. Lze ji tedy využít i pro detekci hovorů.

Protože je přístupná na obou OS, MeeGo i Maemo, byla zpočátku zvolena jako řešení pro call recorder.

Avšak z důvodu špatné dokumentace TpSession má implementace detekce hovorů omezené možnosti - informuje aplikaci, když někdo volá z/do telefonu, na kterém běží, ale nedokáže již rozpoznat, zda hovor samotný proběhl (tedy zda volaný účastník potvrdil hovor) ani nebyl nalezen způsob detekce přesného začátku hovoru; některé nahrávky začínají dokonce před tím, než začne telefon vyzvánět.

Obrázek 7 obsahuje třídní diagram této implementace.

#### 4.3.3 Telepathy a Telepathy-qt4

Telepathy [9] je rozsáhlá knihovna, která je implementovaná skrz D-Bus a existují rozhraní v různých programovacích jazycích za použití různých knihoven. Mj. existuje tzv. Telepathy-qt4; implementace nad Qt.

Problémy spojené s implementací detekce hovorů nad TpSession vedly k hledání lepšího řešení v podobě implementace pomocí Telepathy.

Tato implementace je již schopna přesně detekovat začátek a konec hovoru tedy i poskytuje informaci, zda hovor vůbec proběhl a je popsána na obrázku 8.

### 4.4 Nahrávání hovorů

Pro nahrávání hovorů je potřeba spustit dva paralelní procesy zaznamenávající zvuk. Jeden pro příchozí část hovoru a druhý pro mikrofon. Qt knihovna obsahuje podporu pro nahrávání ze základních zařízení, avšak chybí ji možnost nahrávání pro zvuk druhého účastníka hovoru (jinými slovy nahrávání zvukového výstupu), takže opět bylo nutno najít řešení v podobě další knihovny.

#### 4.4.1 Pulse audio

Pro nahrávání bylo zvoleno Pulse audio [10] - rozšířená knihovna pro GNU/Linux [5] s velmi rozsáhlými možnostmi práce se zvukovými zařízeními v systému.

Pulse Audio obsahuje dvě rozdílné rozhraní. Jedno je zjednodušené a nevyžaduje práci s více vlákny, druhé je komplexní, programátor musí pracovat na nižší úrovni, ale má mnohem rozsáhlejší možnosti, k čemu a jak knihovnu využít.

Bylo zvoleno zjednodušené rozhraní z důvodu naprosto postačujících možností. Aplikace přijímá zvukové proudy pro jednotlivé zařízení, které je potřeba nahrát, mixuje zvuk do jednoho proudu a ten ukládá do souboru.

#### 4.4.2 AMR-NB

Jedním z dodatečných bodů zadání bylo ukládání nahraných hovorů do formátu AMR [12]. Jedná se o zvukový formát optimalizovaný pro lidský hlas s vysokou úrovní komprese, který je sice nevhodný pro zaznamenávání jiného druhu zvuku - např. hudby, což ovšem není v tomto případě problém.

TCallRecorder používá k amr kompresi knihovnu libamrnb [11], takže nebylo potřeba studovat detailně způsob ukládání tohoto formátu.

Knihovna poskytuje jednoduché rozhraní, které kóduje nekomprimovaný zvukový proud na komprimovaný.

#### 4.4.3 Implementace

Výsledná implementace nahrávání hovorů pro Maemo je popsána na obrázku 9.

### 4.5 Ukládání záznamů a jejich validace

Po nahrání hovoru je zvukový záznam uložen na souborový systém zařízení a informace o něm je přidána do sqlite [13] databáze. Obojí je plně podporováno jednoduchým rozhraním Qt.

Protože záznam o hovoru a samotný zvukový soubor jsou oddělené, může z různých důvodů, jako je poškození souborového systému nebo smazání souboru uživatelem, dojít ztrátě konzistence. Proto program implementuje validaci záznamů; vyhledá záznamy, ke kterým chybí zvukový soubor a naopak.

### 4.6 Zpětné procházení a přehrávání hovorů

Knihovna Qt obsahuje velmi rozsáhlou škálu tříd pro tvorbu uživatelského rozhraní, čehož bylo využito. Pro prezentaci dat uživateli byl zvolen 3 úrovnový strom. Pro jeho vytvoření bylo potřeba implementovat rozhraní QAbstractItemModel knihovny Qt, které reprezentuje prostředníka mezi stromem zobrazeným uživateli a databází, a které načítá průběžně data a poskytuje je v prezentovatelné formě stromu.

## 4.7 Pokročilé filtrování

Důležitým prvkem aplikace je filtrování. Slouží uživateli pro možnost nechat si zobrazit jen vybrané záznamy na základě nejrůznějších kritérií a taktéž umožňuje nastavit, které hovory se budou automaticky nahrávat.

K tomuto slouží rozhraní pokročilého filtrování, které obsahuje formulář pro definování složitějších podmínek a třídy, které filtrování realizují.

## 4.8 Odesílání souborů

Záznamy s hovory je možno taktéž odesílat různými způsoby na jiná zařízení.

### 4.8.1 Bluetooth

Odesílání záznamů pomocí Bluetooth bylo implementováno pomocí knihovny bluez [16] pro hledání zařízení a gw-obex [17] pro samotné odeslání. Cizí knihovny byly použity opět z důvodu absence podpory v Qt a QtMobility (i když se implementace již chystá).

Implementace v TCallRecorderu je zobrazena třídním diagramem na obrázku 10.

### 4.8.2 Email

Odeslat záznam lze též pomocí emailu. Aplikace otevře uživatelem používaný emailový klient a v něm otevře dialog pro odeslání emailu s přiloženým souborem a základními informacemi o hovoru. Implementace je krátká díky možnosti použít Qt.

## 4.9 Stavba kódu

### 4.9.1 Průběh práce

Tento projekt neměl zpočátku přesně definovaný průběh práce. Zpočátku jsem na projektu pracoval jen s jedním kolegou, takže jsme se ústně domluvili na tom, kdo bude implementovat kterou část.

Později byl do projektu zaveden systém Jira [14] a práce vypadala tak, že do tohoto systému se uložily jednotlivé úkoly, které bylo potřeba provést. Volný vývojář projektu si jeden takový úkol přiřadil a začal na něm pracovat. Po dokončení jej přeřadil testerovi a přiřadil si úkol nový.

Pro tvorbu architektury byl vytvořen jeden obrázek, který ji popisoval, bez popisu implementace.

### 4.9.2 Konvence kódu

Konvence pojmenování proměnných, metod, tříd a souborů proběhly bouřlivým vývojem. Zpočátku nebyly vůbec žádné definované, posléze se vytvořila sada konvencí, které ovšem nebyly dodržovány.

V druhé polovině projektu byly zavedeny velmi přísné konvence založené na konvencích Qt, které byly striktně dodržovány v průběhu následující práce na projektu.

### **4.9.3 Refactoring**

V jisté fázi práce proběhl code review, který odhalil nízkou kvalitu kódu, takže bylo potřeba provést refactoring kódu. Proběhl jak po stránce architektury programu, tak po stránce samostatných metod, jejich názvů a názvů proměnných.

### **4.9.4 Část práce vykonána studentem**

Velkou část kódu TCallRecorderu jsem napsal já, zbytek různí kolegové. Jediné části, na které jsem nikdy ani z části nepracoval byla podpora pro OS Symbian a testování. Pro možnosti testování jsem jen kolegům poskytl náhradu funkčnosti některých částí UI, které nepodporoval jimi používaný nástroj.

Taktéž drtivá většina refactoringu byla provedena mnou.



## **5 Teoretické a praktické znalosti získané během studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe**

Ze studia na škole jsem v odborné praxi využil kreslení třídních diagramů naučených v SWI a bash, skriptovací jazyk pro Linux.

Většinu znalostí uplatněných na praxi jsem ovšem získal formou samostudia v průběhu několika let. Díky tomu jsem se mohl do práce zapojit hned po rychlostudiu knihovny Qt.

## **6 Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe**

V průběhu praxe mi chyběly znalosti knihovny Qt, která se ve škole brala jen okrajově (jedna hodina ve volitelném předmětu o grafickém rozhraní), ale společnost Tieto s tím počítala a poskytla potřebnou literaturu a čas v průběhu praxe. Samotný projekt byl mj. zaměřený právě na studium Qt nejen pro mne, ale především pro ostatní kolegy; trvalé zaměstnance Tietu.

Skutečně chybějící znalostí ovšem byly zásady dobrého programování. Veškeré mé znalosti nabyté z mého samostudia byly totiž naprosto chybné a příprava ze školy se projevila jako nedostatečná.

## 7 Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Výsledkem práce je funkční a použitelná aplikace, průběh praxe ale nebyl bezchybný. Vývoj aplikace byl totiž v některých okamžicích velmi pomalý a některé části se přepisovaly z důvodu špatné komunikace mezi kolegy z počátku projektu, z důvodu špatné implementace architektury a absence osoby zodpovědné za návrh této implementace.

Z mé strany zde byla řada selhání v podobě špatného pochopení, jak fungují konvence psaní kódu v praxi a problémů vzniklých samostudiem zastaralé literatury, především týkající se správného psaní programů a jejího chybného pochopení.

Přesto jsem byl schopen se přizpůsobit a doučit se základy nejkritičtějších znalostí a tak mohla vzniknout funkční a užitečná aplikace.

Absolvování praxe byla velmi cenná a užitečná zkušenost. Měl jsem možnost si zkusit, jak funguje programování v praxi a je to nejlepší způsob, jak si co nejlépe vybrat to, na co by se člověk měl zaměřit v dalším studiu a životě. Tato zkušenost mi umožnila značně si upřesnit, co chci v budoucnu dělat, protože skutečná praxe je naprosto odlišná od školních úkolů.

Tomáš Bartošek

## 8 Reference

- [1] Tieto [online]. c2011 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.tieto.com/>>.
- [2] Qt - Cross-platform application and UI framework [online]. c2011 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://qt.nokia.com/>>.
- [3] Microsoft Corporation [online]. c2011 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.microsoft.com/>>.
- [4] Microsoft Corporation [online]. 2011 [cit. 2011-05-01]. Nokia and Microsoft Announce Plans for a Broad Strategic Partnership to Build a New Global Mobile Ecosystem. Dostupné z WWW: <<http://www.microsoft.com/presspass/press/2011/feb11/02-11partnership.mspx>>.
- [5] The GNU Operating System [online]. c2007 [cit. 2011-04-26]. Linux and the GNU Project. Dostupné z WWW: <<http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.html>>.
- [6] Maemo.org [online]. 2009 [cit. 2011-05-01]. Call recording for N900. Dostupné z WWW: <<http://talk.maemo.org/showthread.php?t=33296>>.
- [7] Freedesktop.org [online]. 2011 [cit. 2011-04-26]. Software/D-Bus. Dostupné z WWW: <<http://www.freedesktop.org/wiki/Software/dbus>>.
- [8] TpSession Library [online]. c2010 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://tpsession.garage.maemo.org/>>.
- [9] Telepathy Wiki [online]. 2011 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://telepathy.freedesktop.org/wiki/>>.
- [10] Pulse Audio [online]. 2008 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.pulseaudio.org/>>.
- [11] Maemo.org [online]. 2011 [cit. 2011-04-26]. Package overview for AMRnb Codec. Dostupné z WWW: <<http://maemo.org/packages/view/libamrnb/>>.
- [12] AMR (kodek). In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 18. 3. 2007, last modified on 6. 2. 2011 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/AMR\\_%28kodek%29](http://cs.wikipedia.org/wiki/AMR_%28kodek%29)>.
- [13] SQLite [online]. 2011 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.sqlite.org/>>.
- [14] Atlassian [online]. c2011 [cit. 2011-04-26]. Bug Tracking, Issue Tracking and Agile Project Management - JIRA. Dostupné z WWW: <<http://www.atlassian.com/software/jira/>>.

- [15] Bluetooth. In Wikipedia : the free encyclopedia [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 25. 6. 2005, last modified on 3. 4. 2011 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>>.
- [16] BlueZ [online]. c2010 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://www.bluez.org/>>.
- [17] Maemo.org [online]. 2006 [cit. 2011-04-26]. GW OBEX Library. Dostupné z WWW: <[http://maemo.org/api\\_refs/2.x/gw-obex/html/index.html](http://maemo.org/api_refs/2.x/gw-obex/html/index.html)>.

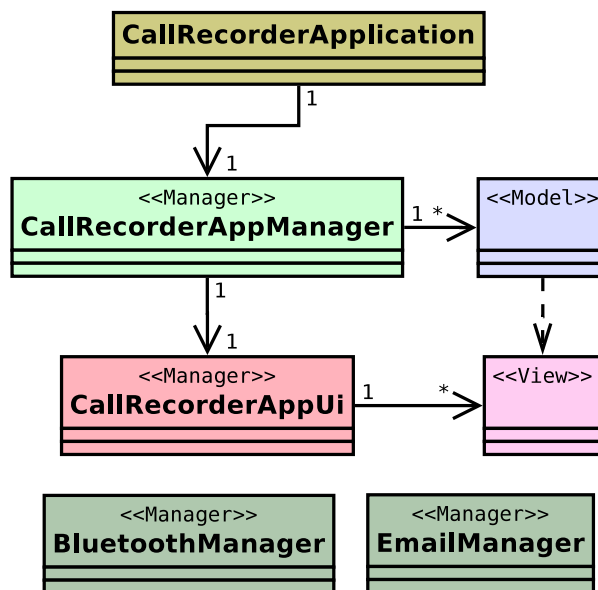
## A Obsah CD

Adresářová struktura přiloženého CD.

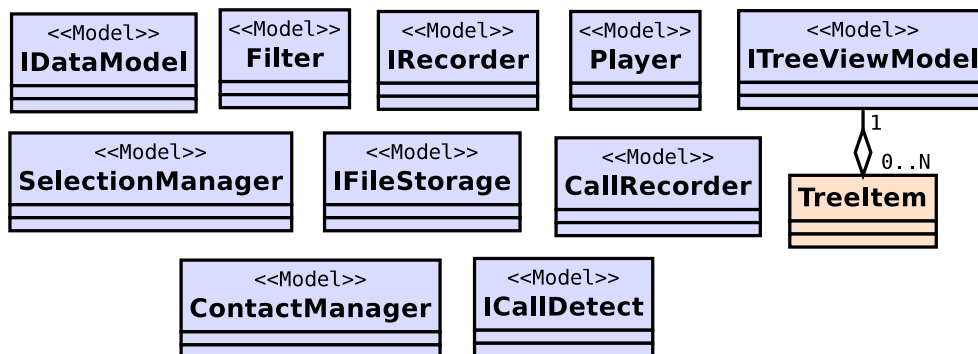
Adresář	Popis
/doc	Elektronická verze dokumentu bakalářské práce
/src	Zdrojové kódy TCallRecorderu

## **B Diagramy popisující architekturu TCallRecorderu**

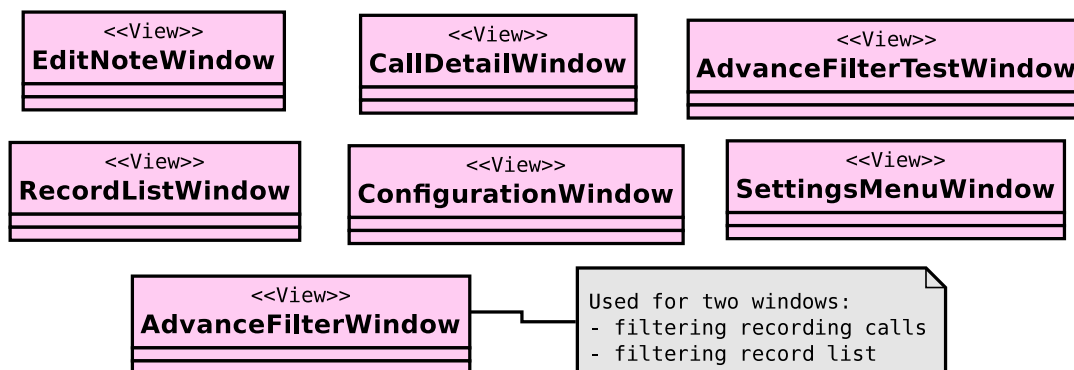
Tato sekce obsahuje diagramy popisující architekturu jednotlivých částí aplikace TCallRecorder.



Obrázek 1: Třídní diagram - základní architektura aplikace

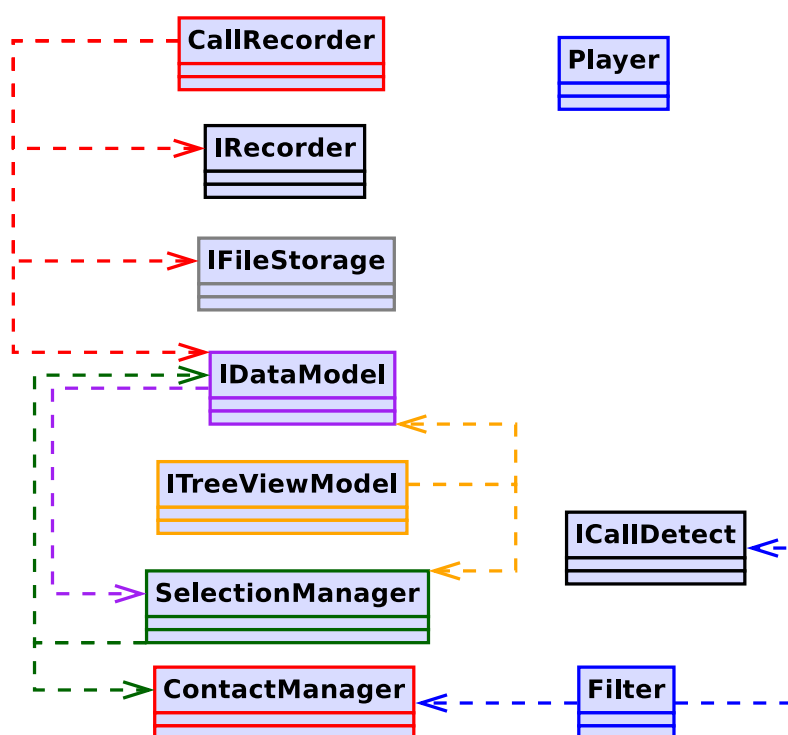


Obrázek 2: Třídní diagram - modely spravované CallRecorderAppManager

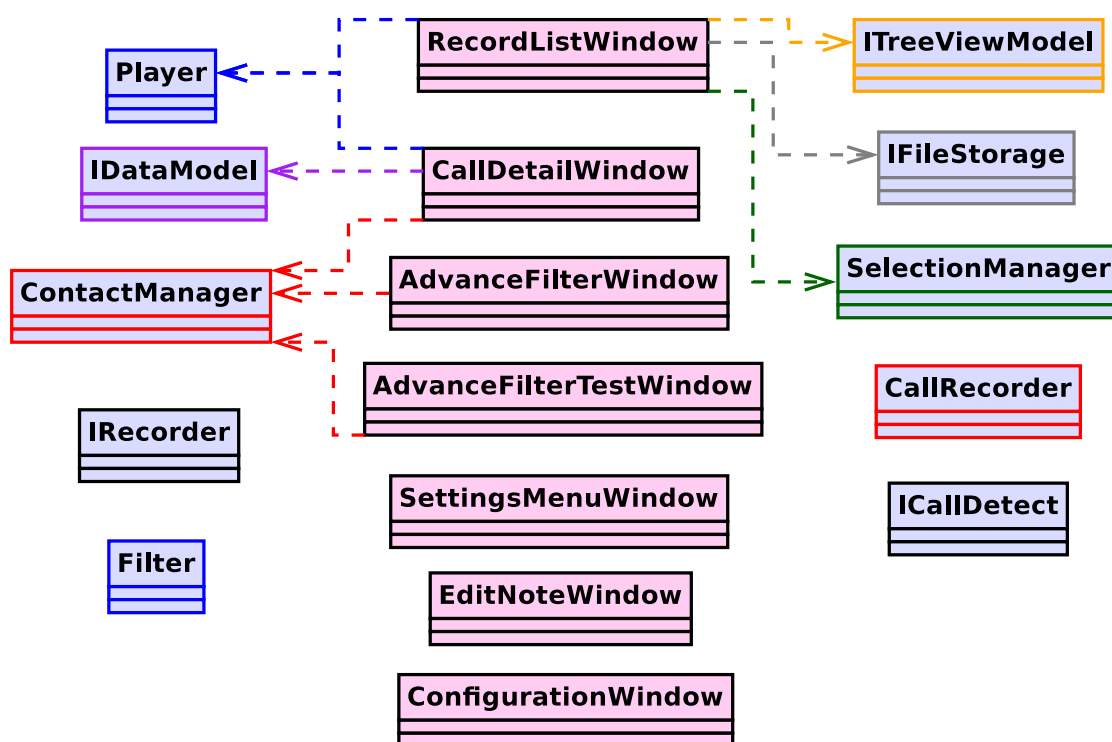


Obrázek 3: Třídní diagram - pohledy spravované manažerem CallRecorderAppUi

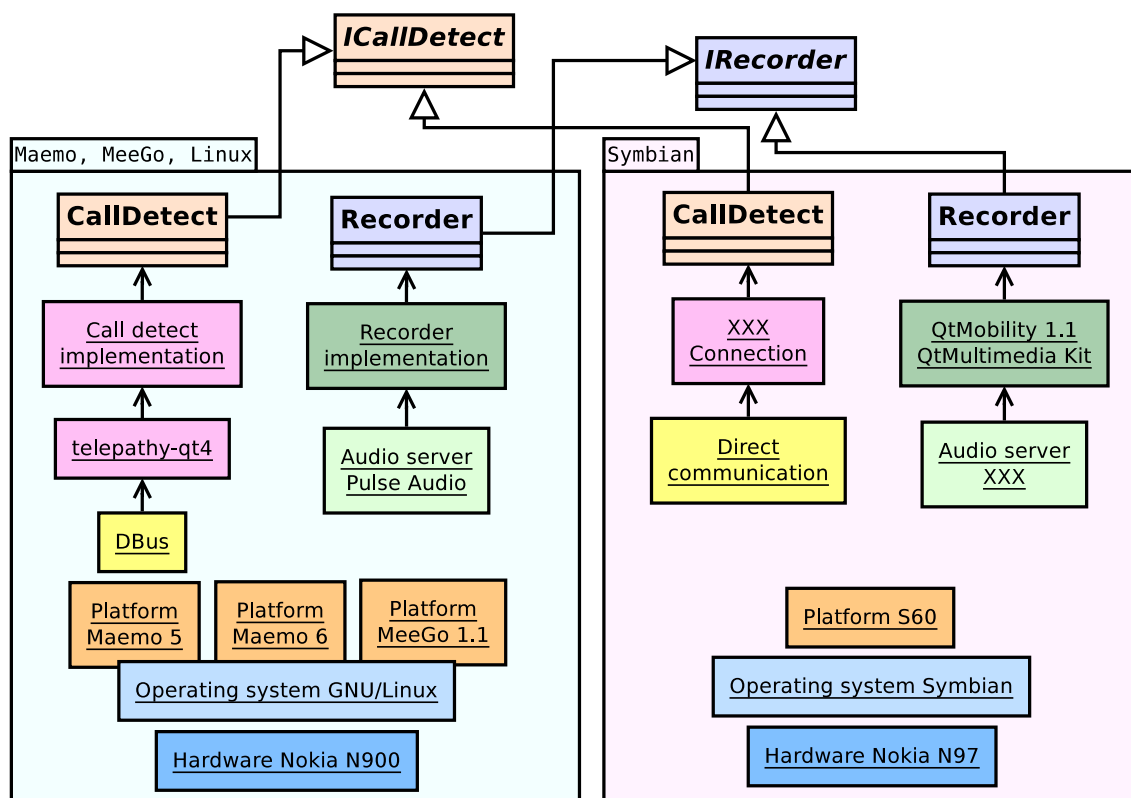




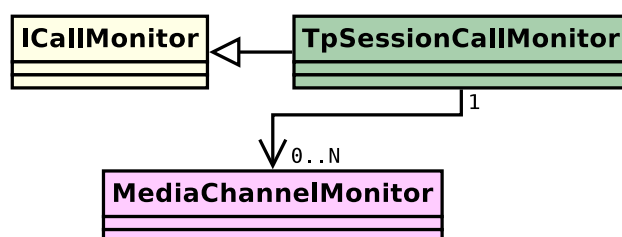
Obrázek 4: Třídní diagram - vazby mezi základními modely



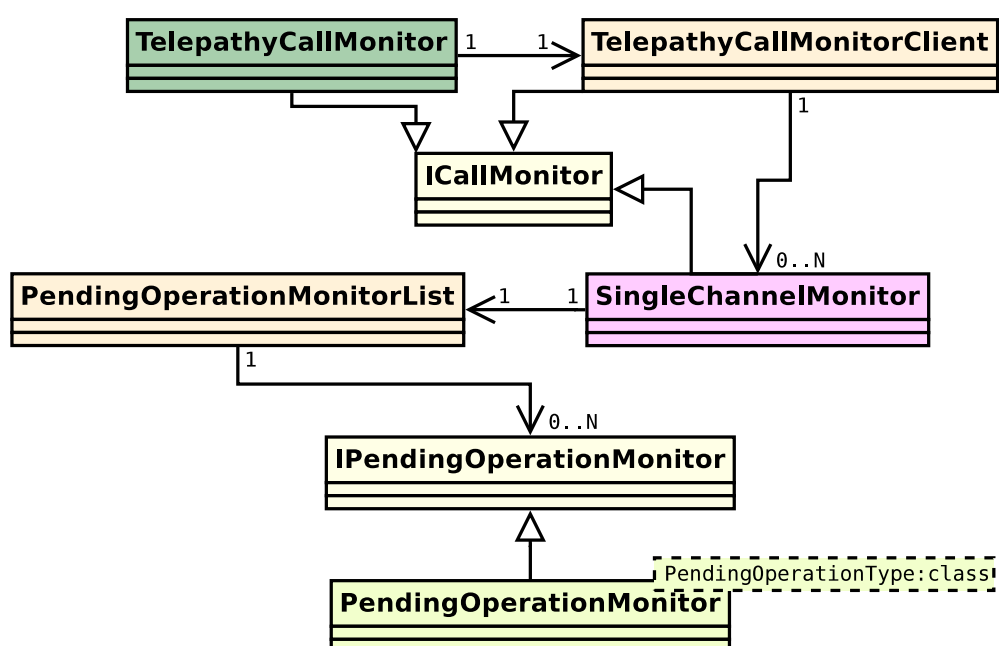
Obrázek 5: Třídní diagram - vazby mezi základními modely a pohledy



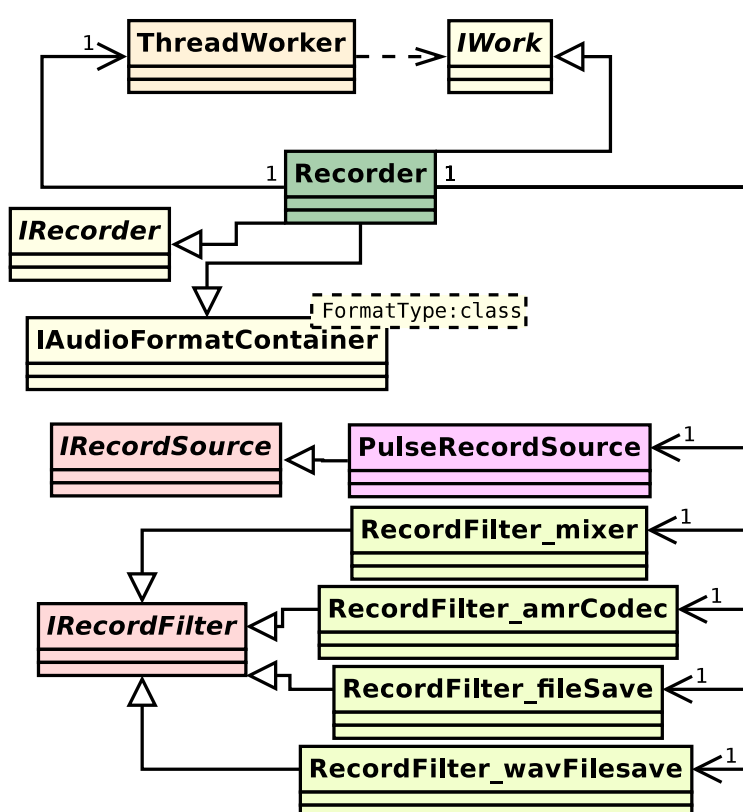
Obrázek 6: Řešení pro více platformem



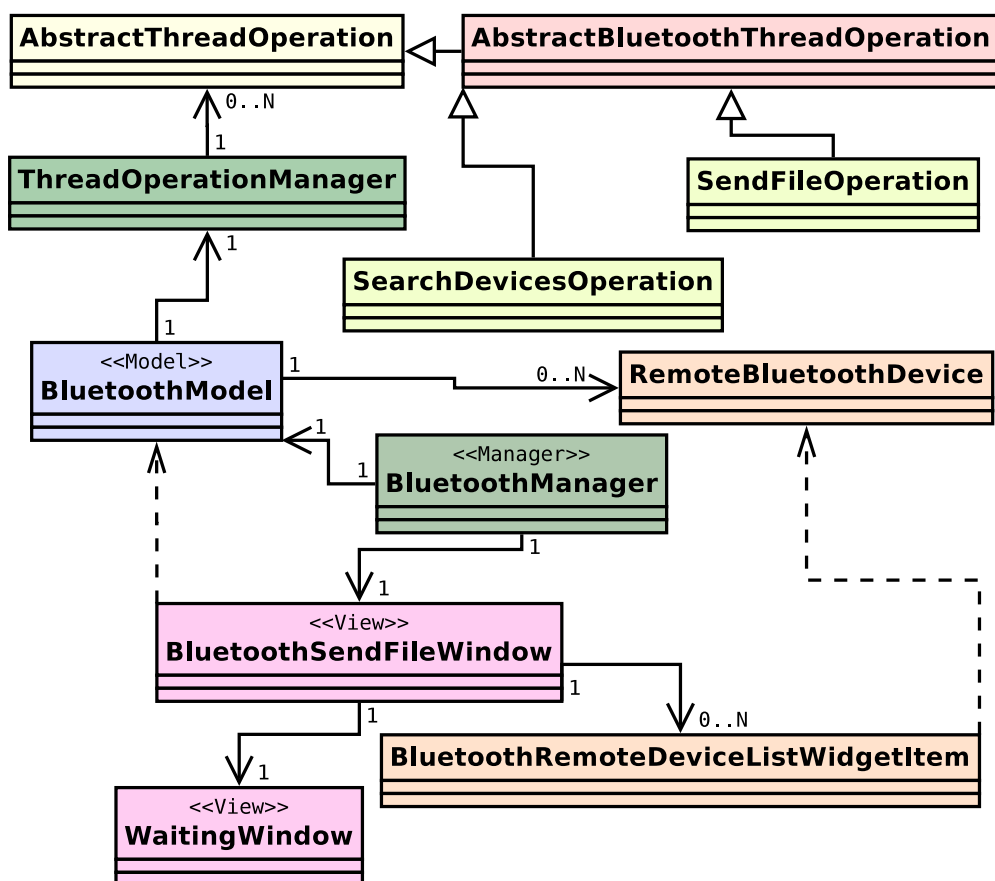
Obrázek 7: Třídní diagram - detekce hovorů pomocí TpSession



Obrázek 8: Třídní diagram - detekce hovorů pomocí Telepathy



Obrázek 9: Třídní diagram - nahrávání hovorů na Maemu



Obrázek 10: Třídní diagram - bluetooth